

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-212754

(43)Date of publication of application : 07.08.2001

(51)Int.Cl.

B24B 37/04
H01L 21/304

(21)Application number : 2000-024082

(71)Applicant : TOKYO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.2000

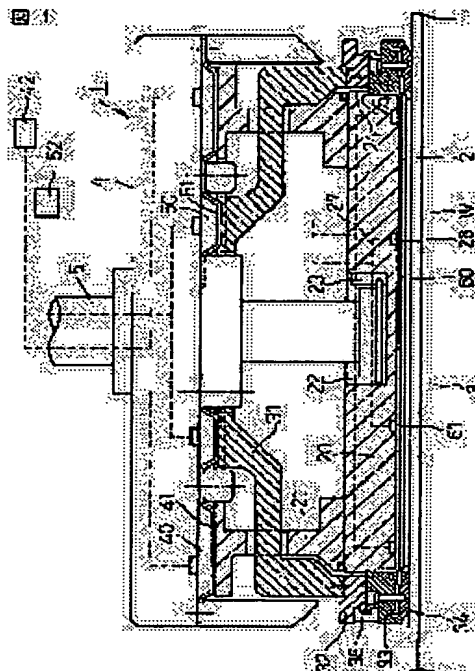
(72)Inventor : NUMAMOTO MINORU

(54) POLISHING HEAD STRUCTURE FOR POLISHING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a polishing head in a wafer polishing device performing highly precise flattening without any influence of carrier face accuracy, thickness unevenness of a packing material or dust on a pressing face and the like while preventing a wafer from jumping out from the polishing head in polishing.

SOLUTION: In the polishing head structure, an air blowout port is arranged on the lower face of a carrier 20, an upper outer circumference part 24 of the carrier is protruded in the radial direction, and a seal part 25 is formed by placing the upper outer circumference part 24 onto a retainer ring 30. The retainer ring clamps the circumferential edge of a rubber sheet 60 while covering the carrier. In this way, an air chamber 61 is formed between the carrier lower face and the rubber sheet, and the wafer W is pressed onto an abrasive cloth 2 by means of the air chamber pressure.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 24.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3683149

[Date of registration] 03.06.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-212754

(P2001-212754A)

(43)公開日 平成13年8月7日(2001.8.7)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

7-730-T*(参考)

B 2 4 B 37/04

B 2 4 B 37/04

E 3 C 0 5 8

H 0 1 L 21/304

6 2 2

H 0 1 L 21/304

6 2 2 F

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-24082(P2000-24082)

(22)出願日 平成12年2月1日(2000.2.1)

(71)出願人 000151494

株式会社東京精密

東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号

(72)発明者 沼本 実

東京都三鷹市下連雀九丁目7番1号 株式
会社東京精密内

(74)代理人 100077517

弁理士 石田 敬 (外4名)

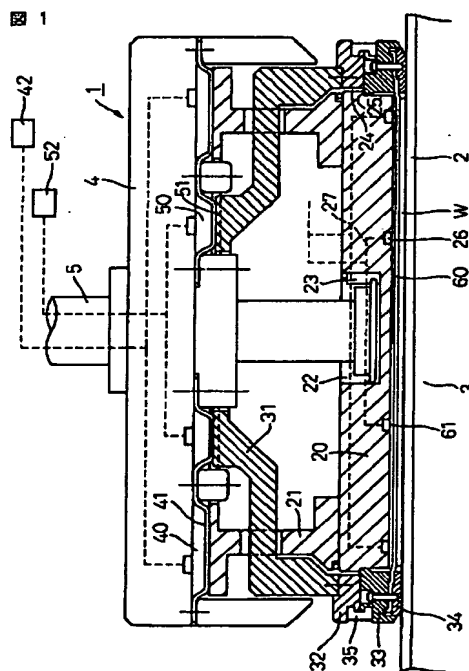
Fターム(参考) 3C058 AA12 AB04 CB01 CB06 DA12
DA17

(54)【発明の名称】 研磨装置の研磨ヘッドの構造

(57)【要約】

【課題】 研磨時にウェハが研磨ヘッドから飛び出すことがなく、かつキャリア面精度やバックング材の厚さムラ及び押し付け面等のゴミの影響を受けずに高精度の平坦加工を行えるウェハ研磨装置の研磨ヘッドを提供する。

【解決手段】 本発明の研磨ヘッドの構造は、キャリア20の下面にエア吹出口を設けると共に、キャリアの上方外周縁部24を径方向に突出して形成し、リテーナリング30にこの上方外周縁部を載置することでシール部25を形成している。またリテーナリングはキャリアを覆うような形でゴムシート60の周縁を挾持している。これにより、キャリア下面とゴムシートとの間にエア室61が形成され、このエア室圧力でウェハWを研磨布2に押し付けている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 研磨ヘッドで被加工物を研磨定盤上の研磨布に押し付けながら相対運動させる研磨装置の研磨ヘッドにおいて、

前記研磨ヘッドが、

回転すると共に前記研磨定盤に対向配置されるヘッド本体と、

前記ヘッド本体に上下方向移動自在に遊嵌支持されたキャリアと、

前記ヘッド本体に上下方向移動自在に遊嵌支持され、研磨時に被加工物の周囲を包囲して前記研磨布に接触するリテーナリングと、

前記リテーナリングの内部を覆うように前記リテーナリングで周縁を保持された弾性シートと、を備えていて、前記キャリアの径方向に突出した外周縁部を、前記リテーナリング上に載置することによってエアのシール部を形成すると共に、前記キャリアの下面に設けられたエア吹出口からのエアによって、前記弾性シートが膨れて研磨時に被加工物を前記研磨布に押圧することを特徴とする研磨装置の研磨ヘッドの構造。

【請求項2】 前記弾性シートに複数の穴を設けることを特徴とする請求項1に記載の研磨装置の研磨ヘッドの構造。

【請求項3】 前記リテーナリングが、連結部、リテーナ本体及び交換部とから構成され、該連結部とリテーナ本体とがリングによって結合されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の研磨装置の研磨ヘッドの構造。

【請求項4】 前記交換部が前記リテーナ本体に対し取り外し自在に装着されると共に、前記弾性シートの周縁が、前記リテーナ本体と前記交換部との間で挟持されることを特徴とする請求項3に記載の研磨装置の研磨ヘッドの構造。

【請求項5】 前記キャリアの下面を複数の領域に分け、それぞれの領域でエアバックが形成されるように第2の弾性シートを更に設けていることを特徴とする請求項1に記載の研磨装置の研磨ヘッドの構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は化学的機械研磨法(CMP: Chemical Mechanical Polishing)による半導体ウェハの研磨装置の研磨ヘッドの構造に関するものであり、特に研磨作業中エアフローティングする研磨ヘッドの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、ICの微細加工が進んでおり、多層に渡ってICパターンを形成することが行われている。パターンを形成した層の表面にはある程度の凹凸が生じるのが避けられない。従来は、そのまま次の層のパターンを形成していたが層数が増加すると共に線やホー

ルの幅が小さくなるほど良好なパターンを形成するのが難しく、欠陥などが生じ易くなっていた。そこで、パターンを形成した層の表面を研磨して表面を平坦にした後、次の層のパターンを形成することが行われている。このようなICパターンを形成する途中でウェハを研磨するには、CMP法によるウェハ研磨装置(CMP装置)が使用される。

【0003】 このようなウェハ研磨装置として、表面に研磨布が貼付された円盤状の研磨定盤と、研磨すべきウェハの一面を保持して研磨布にウェハの他面を当接させる複数のウェハ研磨ヘッドと、これらウェハ研磨ヘッドを研磨定盤に対し相対回転させるヘッド駆動機構とを具備し、研磨布とウェハとの間に研磨材であるスラリを供給することによりウェハの研磨を行うものが、一般に広く知られている。

【0004】 このウェハ研磨ヘッドのウェハ保持機構として、ウェハを保持するキャリアにバックング材(ウェハ付着シート)等を、押圧するキャリア面側に貼付し、ウェハの一面をこのバックング材に付着して保持しているもの(特開平8-229808号公報)、或いはキャリアに弾力性のある極微孔性のインサートを接着し、これにウェハを接着して保持するもの(特開平6-79618号公報)等が、従来公知である。しかしながら、上記従来のウェハ保持機構は、いわゆるバックングシートをキャリアの表面に貼る必要があり、このバックングシートを貼着する際に気泡が出来て貼着に技術を必要としたり、キャリアのバックングシート貼付面の平面度及びバックング材の厚さムラがウェハ加工面に影響したり、バックングシートを貼る為に、ウェハ研磨ヘッドを取り外す必要がある等の種々の問題があった。

【0005】 そこで本出願人は、特願平10-92030号として先に出願したように、ウェハ保持ヘッド本体に上下方向移動自在に遊嵌支持されたキャリアの下面に、ウェハの裏面に向けてエアを吹き出すことにより、キャリアとウェハとの間に圧力流体層を形成するエア吹出部材を設け、この圧力流体層を介してウェハを研磨定盤に押圧し、保持するようにしたウェハ研磨装置を提案している。しかしながら、上記ウェハ研磨装置のウェハ保持機構においても、ウェハを吸着により受け渡すとき及び研磨中において、ウェハの裏面がキャリアの硬い面に直接接触し傷が付く恐れがあった。

【0006】 このため本出願人は、上記の問題点を解決するものとして、更に特願平11-128558号として、キャリア下面のエア吹出部材の外面に保護シートを設け、この保護シートをエアバックとして使用してエア吹出部材からのエアで保護シートを膨らませてウェハを研磨布に押し付けるようにしたウェハ研磨装置を提案している。しかしながら、このようなエアバック方式においても、エアの排出口が一定であるため、キャリアとリテーナリングを押圧する押圧力よりも保護シート内のエ

ア圧力が高くなると、加工時の横方向力を受ける点が研磨布面より上方にある場合は、キャリアを傾ける力が生じ、加工精度に影響することと、シートの表面形状の厚さムラが加工精度に影響する等の問題があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題に鑑み、ウェハが研磨中に研磨ヘッド内から決して飛び出すことがなく、研磨布のウネリやバックング材（ゴムシート）の厚さムラに対しても平坦な加工精度に影響を及ぼすことのないウェハ研磨装置の研磨ヘッドの構造を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載のウェハ研磨装置の研磨ヘッドの構造を提供する。請求項1に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングの内面にゴムシートを張設して、キャリアのエア吹出口からのエアによってエアバックを形成すると共に、キャリアの突出した上方外周縁部をリテーナリング上に載置することでエアのシール部を形成している。これによって、リテーナリングを研磨布に押圧するリテーナ圧を低く設定して、ウェハを加圧するエアバック圧を高くしても、該シール部がレギュレータの弁の役目をしてキャリアがウェハをリテーナリングの外に押し出すようなことはな

【0009】請求項2に記載の研磨ヘッドの構造は、ゴムシートに複数の穴を設けたもので、これによってウェハ搬送時の研磨ヘッドのウェハの吸着保持効果を高めると共に、研磨時には、このゴムシートの穴から出るエアでウェハを研磨布に対して押し付けるので、ゴムシートの厚さムラ及び研磨布のウネリ等によるウェハの加工精度に影響を及ぼすことはない。また、ウェハとゴムシート間の隙間から出るエア量は非常に少ないのでスラリーの凝集がない。請求項3に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングを構成している連結部とリテーナ本体とをリングで連結することにより、分解組立を容易にしたものである。

【0010】請求項4に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングを構成している交換部をリテーナ本体に対し取り外し自在に装着し、かつゴムシートを交換部とリテーナ本体間で挟持することにより、摩耗の激しい交換部を頻繁に交換することができ、またゴムシートの交換も容易に行えるものである。請求項5に記載の研磨ヘッドの構造は、キャリア下面を複数の領域に分け、それぞれの領域でエアバックが形成されるように第2のゴムシートを更に設けたもので、これによってウェハの加工量を領域によって変化をつけることを可能としたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態のウェハ研磨装置の研磨ヘッドの構造を図面によって説明する。図1は、本発明のウェハ研磨装置の研磨ヘッド1の縦断面図である。ウェハ研磨装置は、ウェハWを研磨する研磨布2を上面に張設した研磨定盤3と、ウェハWを保持して研磨定盤3上に搬送し、研磨時に保持を解放してウェハWを研磨布2にエアによって所望の研磨圧力で押圧すると共に回転する研磨ヘッド1とを備えている。この研磨定盤3は、研磨ヘッド1に対し相対的に、水平な研磨方向に回転させる図示されていない回転駆動部を備えている。

【0012】研磨ヘッド1は、基本的には、ウェハWを研磨布2に対して押圧するキャリア20と、筒状に形成されてキャリア20の周囲を包囲するように設けられ、ウェハWの周囲において研磨布2を押圧するリテーナリング30と、キャリア20とリテーナリング30の上方に設けられたヘッド本体4と、ヘッド本体4を回転駆動する駆動部5と、ヘッド本体4とキャリア20との間に設けられ、キャリア20に与えられる研磨圧力を調整するキャリア押圧手段40と、ヘッド本体4とリテーナリング30との間に設けられ、リテーナリング30に研磨布2を押圧する押圧力を与えると共に押圧力を調整するリテーナ押圧手段50とを備えている。

【0013】キャリア20には、キャリア押圧手段40からの押圧力をキャリア20に伝えるキャリア押圧部材21が取り付けられている。またリテーナリング30には、同様にリテーナ押圧手段50からの押圧力をリテーナリング30に伝えるリテーナ押圧部材31が取り付けられている。図1においては、これらの押圧部材21、31は互いに交差して設けられているが、押圧手段の配置によって交差させずに設けることも当然に可能である。

【0014】キャリア押圧手段40は、ヘッド本体4の下面の外周部に配置され、キャリア押圧部材21に押圧力を与えることで、これに結合しているキャリア20に伝達されて、後述するようにしてキャリア20を介してウェハWを研磨布2に押し付ける。このキャリア押圧手段40は、好ましくは、エアの導入排出により膨張収縮するゴムシート製のエアバック41よりなり、このエアバックにエアを供給する空気供給機構42が連結して設けられる。この空気供給機構42は、ポンプから圧送されるエアの圧力を調整するレギュレータ（図示しない）を備えている。

【0015】リテーナ押圧手段50は、ヘッド本体4の下面の中央部に配置され、リテーナ押圧部材31に押圧力を与えることで、これに結合しているリテーナリング30に伝達されて、リテーナリング30を研磨布2に押し付ける。このリテーナ押圧手段50も、好ましくキャリア押圧手段40と同様にゴムシート製のエアバック5

1よりなり、このエアバック51にエアを供給する空気供給機構52が連結して設けられる。この空気供給機構52にも、ポンプから圧送されるエアの圧力を調整するレギュレータ(図示しない)を備えている。

【0016】キャリア20の上面中央部には、円筒状の凹部22が設けられており、ヘッド本体4の軸部がこのキャリアの凹部22にピン23で嵌着されている。このためキャリア20は上下動及び多少の傾動が可能となっている。またキャリア20の上方外周縁部24は、半径方向にフランジ状に突出しており、この上方外周縁部24をリテーナリング30の上面に載置することでエアのシール部25を形成している。更にキャリア20の下面には、エアの吸引及び吹出用の孔又は溝26が設けられ、これに連通してエア通路27が作られている。エアの吸引・吹出は、エア通路27に接続している図示されない吸引ポンプ及び給気ポンプを切換え使用することによって行われる。なお、エアの吸引は、ウェハWを保持搬送する際に行われ、ウェハWの研磨時は、エアの吹出により保持が解放される。

【0017】リテーナリング30は、連結部32、リテーナ本体33及び交換部34とから構成され、リテーナ押圧部材31には連結部32でボルト等により連結されている。連結部32とリテーナ本体33は、一部が切り欠かれたリング35によって分解組立が容易なように結合されている。更にリテーナ本体33と交換部34とは、ボルト等により結合されている。このリテーナ本体33と交換部34とによって、キャリア20を覆うようにゴムシート60がその周縁をそれらの間に挟持されて設けられる。これにより、キャリア20の下面とゴムシート60との隙間にエア室61が形成される。この隙間は、最適には0.5~2mm程度である。したがって、リング35を取り外し、リテーナ本体33、交換部34及びゴムシート60を研磨ヘッド1から外して、ボルトを緩めることによって簡単に交換部34及びゴムシート60の交換・洗浄及び修復が行える。

【0018】図3に別の実施例として示されるように、ゴムシート60には、複数の穴62が明けられていてもよい。これによりウェハWを研磨ヘッド1に保持して搬送する際には、吸着用の穴として作用し、研磨時には、エアの噴き出し用の穴として作用して、ゴムシート60とウェハWとの間にエアが入りエアでウェハWを研磨布2に押すようになる。またゴムシート60のウェハWと接する面には、溝等を入れエアでウェハWを押し易くしてもよい。更には、ゴムシート60のウェハWと接する面にリング状の凸部を形成し、ゴムシート60の押しつけ面を凹面にすることも可能である。なお、ゴムシート60に穴62がないものにおいても、研磨ヘッド1をウェハWに押し付けることによってウェハWをゴムシート60の面に保持できるものであり、この場合においては、エアの吸引は必要ない。

【0019】図2に部分拡大図で示されるように、上記した構造の研磨ヘッド1を用いてウェハWを研磨すると、キャリア20の上方外周縁部24がリテーナリング30上に完全に載置されているとき、ウェハWを研磨布2に押し付ける力は、エア室61内のエア圧である。このエア圧が上昇してキャリア20を持ち上げると、シール部24からエア室61内のエアが排出されエア圧が低下するようになる。このように、このシール部25が一種のレギュレータの弁の役目をしており、エア室61内のエア圧を過度に上昇させることがないので、従来のようにリテーナリング30の押圧力がキャリア20の押圧力より低下することに起因するウェハWの研磨ヘッド1外への飛び出しを防止できる。

【0020】図3に示されるように、本発明の別の実施例であるゴムシート60に複数の穴62を設けている場合には、エア室61のエアがゴムシート60とウェハWの間に入り薄いエア層を作りエアで直接ウェハWを研磨布2に押し付けているので、ゴムシート60の厚さムラがウェハWの面加工精度に影響を及ぼすことがない。このエア層の隙間から出るエア量は非常に少ないのでスラリーの凝集が起らない。またこの場合においても上記と同様にエア室61内のエア圧を過度に上昇させることがないので、ウェハWの飛び出しを防止できる。更に研磨ヘッド1が横方向の力を受けても、横方向の力をリテーナリング30で受けているため、リテーナリング30を上げる力(傾ける力)になるがウェハWには影響を及ぼさない。

【0021】なお、上記の実施形態では、ウェハWの面の加工量に変化をつけることができないが、図4に示されるように、本発明の別の実施形態では、キャリア20の下面の領域を複数の領域、例えば中央部と外周部、に区分し、それぞれの領域でエアバックが形成されるように第2のゴムシート63を設けることによって、加工量に変化をつけることも可能である。この場合は、当然、それぞれの領域のエアバックは、それぞれ独立したエア供給路を有しているものである。

【0022】以上のように本発明のウェハ研磨装置の研磨ヘッドの構造においては、リテーナリングの押圧力が低い時にウェハ加圧力を高く設定しても、ウェハが研磨ヘッド外に飛び出すことがなく、また研磨加工時の横方向応力に対してもウェハ加圧力は変化しない。またキャリア面精度や、ゴムシート材の厚さムラ及び押し付け面のゴミ等の影響を受けることなく、高精度の平坦化研磨加工が行えると共に、ゴムシート材や交換部の交換が容易であり、更にウェハの加工量の変化を可能にする等の顕著な作用効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のウェハ研磨装置の研磨ヘッドの縦断面図である。

50 【図2】本発明の一実施例であるゴムシートに穴がない

場合の研磨ヘッドの部分拡大断面図である。

【図3】本発明の別の実施例であるゴムシートに複数の穴を設けた場合の研磨ヘッドの部分拡大断面図である。

【図4】本発明の別の実施の形態である第2のゴムシートを更に設けた場合の研磨ヘッドの部分拡大断面図である。

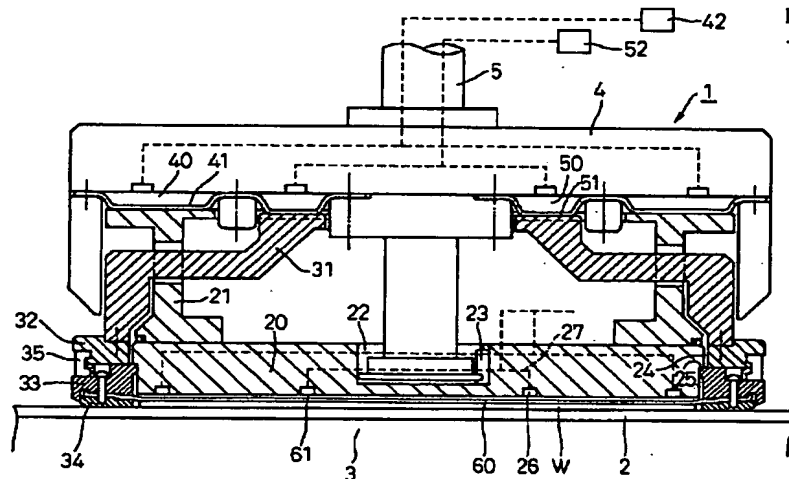
【符号の説明】

1…研磨ヘッド
2…研磨布
4…ヘッド本体
20…キャリア
21…キャリア押圧部材
22…凹部
23…ピン
24…上方外周縁部

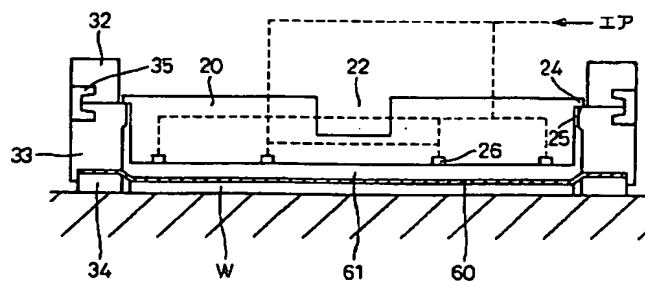
* 25…シール部
26…孔
30…リテーナリング
31…リテーナ押圧部材
32…連結部
33…リテーナ本体
34…交換部
35…リング
40…キャリア押圧手段
10 50…リテーナ押圧手段
60…ゴムシート
61…エア室
62…穴
63…第2のゴムシート

*

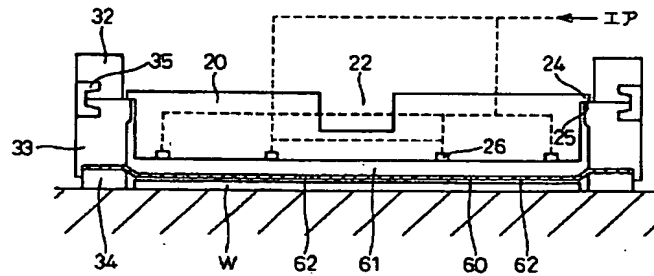
【図1】



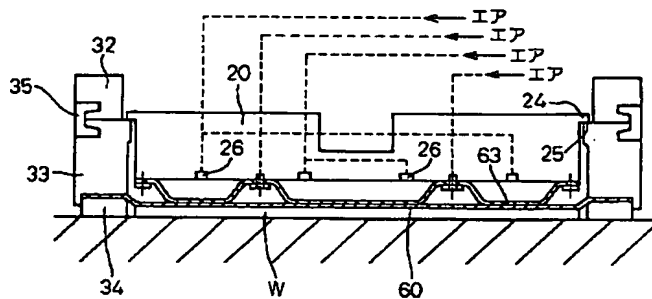
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成13年1月24日(2001. 1. 24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するための手段として、特許請求の範囲の各請求項に記載のウェハ研磨装置の研磨ヘッドの構造を提供する。請求項1に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングの内面に弾性シートを張設して、キャリアのエア吹出口からのエアによってエアバックを形成すると共に、キャリアの突出した上方外周縁部をリテーナリング上に載置することでエアのシール部を形成している。これによって、リテーナリングを研磨布に押圧するリテーナ圧を低く設定して、ウェハを加圧するエアバック圧を高くしても、該シール部がレギュレータの弁の役目をしてキャリアがウェハをリテーナリングの外に押し出すようなこと

はない。またウェハ加工時の横方向の力に対してもウェハの加圧力が変化しない。更には、キャリアの硬い面に接触してウェハを傷付けることもない。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正内容】

【0009】請求項2に記載の研磨ヘッドの構造は、弾性シートに複数の穴を設けたもので、これによってウェハ搬送時の研磨ヘッドのウェハの吸着保持効果を高めると共に、研磨時には、この弾性シートの穴から出るエアでウェハを研磨布に対して押し付けるので、弾性シートの厚さムラ及び研磨布のウネリ等によるウェハの加工精度に影響を及ぼすことはない。また、ウェハと弾性シート間の隙間から出るエア量は非常に少ないのでスラリーの凝集がない。請求項3に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングを構成している連結部とリテーナ本体とをリングで連結することにより、分解組立を容易にしたものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項4に記載の研磨ヘッドの構造は、リテーナリングを構成している交換部をリテーナ本体に対し取り外し自在に装着し、かつ弾性シートを交換部とリテーナ本体間で挟持することにより、摩耗の激しい交換部を頻繁に交換することができ、また弾性シートの交換も容易に行えるものである。請求項5に記載の研磨ヘッドの構造は、キャリア下面を複数の領域に分け、それぞれの領域でエアバックが形成されるように第2の弾性シートを更に設けたもので、これによってウェハの加工量を領域によって変化をつけることを可能としたものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】リテーナリング30は、連結部32、リテーナ本体33及び交換部34とから構成され、リテーナ押圧部材31には連結部32でボルト等により連結されている。連結部32とリテーナ本体33は、一部が切り欠かれたリング35によって分解組立が容易なように結

合されている。更にリテーナ本体33と交換部34とは、ボルト等により結合されている。このリテーナ本体33と交換部34とによって、キャリア20を覆うように弾性シートであるゴムシート60がその周縁をそれらの間に挟持されて設けられる。これにより、キャリア20の下面とゴムシート60との隙間にエア室61が形成される。この隙間は、最適には0.5～2mm程度である。したがって、リング35を取り外し、リテーナ本体33、交換部34及びゴムシート60を研磨ヘッド1から外して、ボルトを緩めることによって簡単に交換部34及びゴムシート60の交換・洗浄及び修復が行える。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】なお、上記の実施形態では、ウェハWの面の加工量に変化をつけることができないが、図4に示されるように、本発明の別の実施形態では、キャリア20の下面の領域を複数の領域、例えば中央部と外周部、に区分し、それぞれの領域でエアバックが形成されるように弾性シートとして第2のゴムシート63を設けることによって、加工量に変化をつけることも可能である。この場合は、当然、それぞれの領域のエアバックは、それぞれ独立したエア供給路を有しているものである。